جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية
Naif Arab University For Security Sciences

تعريف الكحول

الدكتور : فريد جلال المهتدى

الرياض

1403 هـ

بسم الله الرحمن الرحيم

الكحول ALCOHOL

مقدمة:

معروف بعدة اسماء مثل الكحول Alcohol أو الكحول الاثيلى Ethyl Alcohol أو الايثانول Ethanol أو روح Spirit ويعرف ايضا باللغة العربية بكلمة غول حيث ورد ذلك فى القرآن الكريم الاية (٤٧) من سورة الصافات (يطاف عليهم بكأس من معين ، بيضاء لذة للشاربين لا فيها غول ولاهم عنها ينزفون)

وكلمة كحول كلمة عربية اساسها كلمة «كحل» وكانت تطلق على مسحوق دقيق من كبريتيد الانتمون Finely powdered antimony suphide الذى حضره العلماء العرب، واستخدمته النساء لتغميق جفون العيون، وبعد ذلك اطلق العالم الاوروبى برازيليس Paracelsus كلمة «كحول» العربية على السوائل التي تتطاير ، وعندما عرف الايثانول ـ حيث أنه من السوائل المتطايرة ـ اطلق عليه الكلمة ذاتها وهي الكحول

تعريف الكحول:

الكحول عبارة عن مركب كيميائى عضوى Organic سائل يشبه الماء أي: انه شفاف عديم اللون له رائحة عطرية مميزة، وطعم نفاذ لاسع يغلى عند درجة ٧٨,٣م (الماء يغلى عند درجة ١٠٠م) يمتزج مع الماء بجميع النسب ، وهوقابل للاشتعال، ويتبع الكحول فى التقسيم الكيميائى مجموعة من المركبات المتشابهة كيميائيا تسمى الكحولات Alcohols.

الكحولات:

عبارة عن سلسلة من المركبات الكيميائية العضوية التى تشترك فى وجود مجموعة كيميائية هى مجموعة الايدروكسيل (أيد) Hydroxyl group (OH) كما

تشترك فى بعض الخواص الاخرى سواء الطبيعية او الكيميائية، فمجموعة الايدروكسيل هذه موجودة فى الماء، ولكن الماء لا يقع ضمن مجموعة الكحولات لأنه مركب غير عضوى، فالتركيب الكيميائى للماء هو يد$_2$ أ H_2O أو بطريقة اخرى يد. أيد H.OH

والكحولات إما أن تحتوي على مجموعة ايدروكسيل واحدة وتسمى في هذه الحالة كحولات أولية Monohydric alcohols مثال ذلك الكحول المثيلي Methyl alcohol وتركيبه الكيميائى ك يد$_3$ أ يد $CH_3.OH$ — والكحول الاثيلى (كحول) وتركيبه الكيميائى ك يد$_2$. ك يد$_2$ أيد — $C_2H_5.OH$ ، أو تحتوى على مجموعتين من الايدروكسيل وفى هذه الحالة تسمى كحولات ثنائية Dihydric alcohols مثال ذلك مركب اثيلين جلايلول Ethylene glycol

ورمزه الكيمائى ك$_1$ يد$_2$ أ يد $C_2H_4.OH$

ك يد$_2$ أ يد $CH_2.OH$

وقد تحتوى على ثلاثة مجاميع من الايدروكسيل، وفى هذه الحالة تسمى كحولات ثلاثية Trihydric alcohols ومثال ذلك الجلسرين Glycerin ورمزه الكيميائى:

ك$_1$ يد$_2$ أ يد $C_3H_5.OH$

ك$_1$ يد أ يد $C_3H.OH$

ك يد$_2$ أ يد $CH_2.OH$

والكحولات الاولى من السلسلة عبارة عن سوائل شفافة تشبه الماء، والتي بعدها زيتية القوام ، أي أنها تشبه الزيوت ، أما التي بعدها فهي صلبة القوام وتشبه الشموع Waxes.

وجود الكحول ومصادره:

الكحول كما أنه لايوجد فى الطبيعة، ولكنه يوجد فى المشروبات الكحولية (الخمور) Alcoholic beverages بعد عملية التخمر، حيث تتراوح نسبة الكحول فى هذه المشروبات من ٣٪ (الجعه Beer) الى حوالى ٥٠٪ (الويسكى Whiskey).

ويوجد الكحول فى كل من بول ودم الانسان الذى يتعاطى كمية كبيرة من المشروبات الكحولية، كما يوجد فى بول مرضى السكرى Diabetic persons (نتج من عملية تخمر السكر).

ونادرا ما يوجد الكحول على هيئة مركبات استرية Esters (مركبات تتكون من اتحاد الكحولات مع الاحماض) فى بعض بذور النباتات غير الناضجة Unripe seeds.

ينتج الكحول للاستخدام الصناعى او الدوائى بعدة طرق ستوضح فيما بعد.

طرق تحضير الكحول:

هنالك عدة طرق تستخدم لتحضير الكحول، بعضها لها قيمة اقتصادية وبذلك تستخدم فى صناعة الكحول، وبعضها ليس لها قيمة اقتصادية وانما تستخدم على نطاق صغير فى مختبرات الابحاث.

ولعل أهم طرق تحضير الكحول والتى تستخدم فى الصناعة هى عملية التخمر Fermentation Process حيث يحدث تخمر للسكر بواسطة انزيمات نشطة Active enzymes موجودة فى الخميرة Yeast.

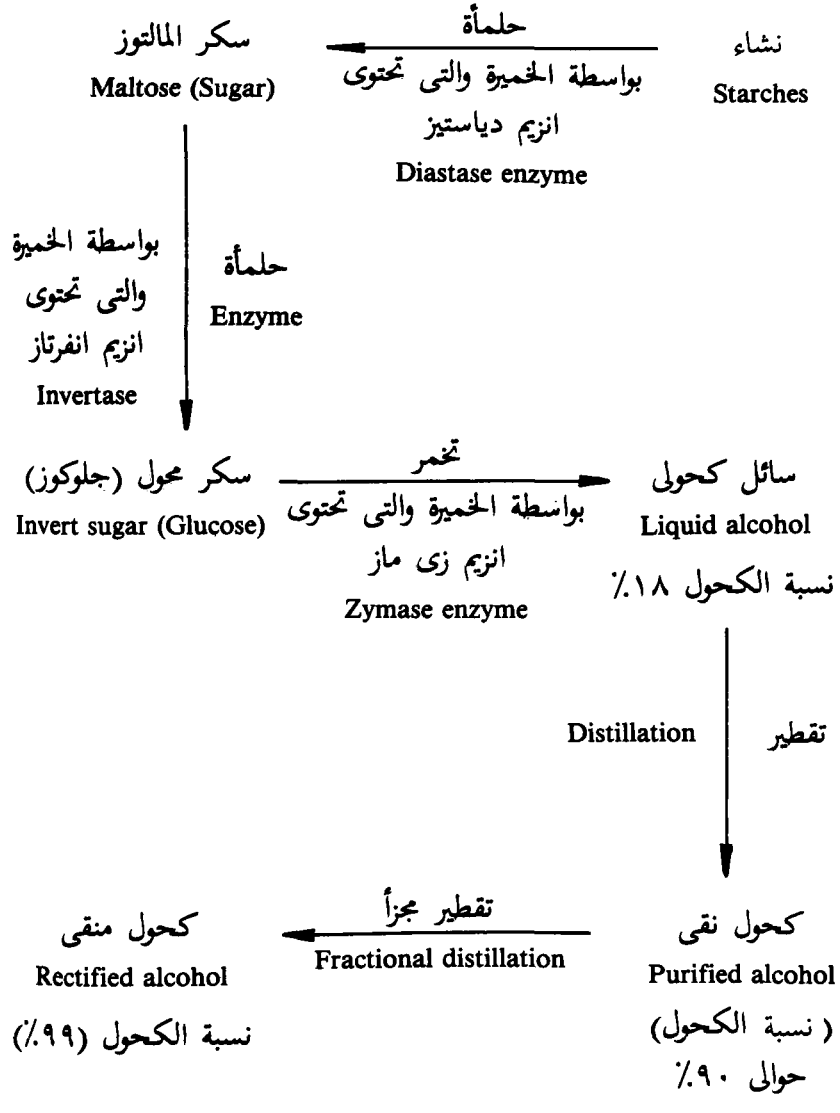
ويستخدم فى عملية التخمر هذه إما انواع النشاء المختلفة مثل نشا القمح Corn starch أو نشا الذرة Maize starch أو نشا الأرز Rice starch أو نشا البطاطس Potatoe starch أو قد تستخدم السكريات مثل سكر القصب Sugar cane أو سكر البنجر Sugar beet أو المولاس Molases (وهو ينتج أثناء عملية صناعة السكر)

يضاف على تلك المواد الخميرة والتى تحتوى على عدة انزيمات نشطة، وهذه الانزيمات تحلمئ النشاء الى سكر ثنائى، وتحلمئ السكر الثنائى الى سكر أولي قابل لعملية التخمر، حيث تخمر السكر الاولى الى الكحول، ويتصاعد غاز ثانى اوكسيد الكربون، ففى حالة استخدام اى نوع من انواع النشاء السابقة تضاف الخميرة ويقوم انزيم الدياستيز Diastase بحلمأة النشاء إلى سكر المالتوز

(سكر ثنائي)، ويقوم انزيم انفرتاز بتحويل المالتوز الى سكر الجلوكوز (سكر احادى قابل للتخمر)، حيث يقوم انزيم زى ماز بعملية تخمير الجلوكوز الى سائل كحولى ويتصاعد غاز ثانى اوكسيد الكربون.

وفى حالة استخدام السكريات (سكر القصب او البنجر او المولاس) فان انزيم الانفرتاز يحول هذه السكريات الثنائية الى سكر الجلوكوز وسكر الفركتوز (وكلاهما سكر احادي قابل للتخمر) وتتخمر هذه بواسطة انزيم زى ماز إلى سائل كحولي وغاز ثاني أوكسيد الكربون

ويمكن تلخيص طريقة التخمر كالتالى:



وهناك طريقة هامة ذات قيمة اقتصادية كبيرة،وتستخدم فى صناعة تحضير الكحول وهى طريقة التحضير من الاثيلين Ethylene حيث ينتج هذا من البترول بكمية وفيرة أثناء عملية تكرير البترول Petrolium Refining ينتج الاثيلين كناتج ثانوى By-product.

يعامل الاثيليين إما بالماء ويتحول الى الكحول الاثيلى حسب المعادلة الآتية:

$$\underset{\text{الاثيليين}}{H_2C = CH_2} \xrightarrow[\text{Hydration}]{+\ H_2O\ \text{ماء}} \underset{\text{Ethyl alcohol}}{CH_3 - CH_2OH}$$

او يعامل مع حامض الكبريتيك فيتكون سلفات الاثيل، وهذا يعامل بالماء فينتج الكحول الاثيلي حسب المعادلة الآتية:

$$H_2C = CH_2 + H_2SO_4 \longrightarrow C_2H_5.SO_4H$$

$$\downarrow \begin{matrix} \text{ماء} \\ \text{غليان} \\ \text{Boiling} \end{matrix}$$

$$C_2H_5OH + H_2SO_4$$

ويفصل الكحول عن الحامض بواسطة التقطير البخارى Steam Distillation الكحول التجارى يحتوى على ٩٥.٦٪ كحول وحوالى ٥٪ ماء، والكحول المطلق Absolute alcohol يحتوي على حوالي ٩٩,٩٪ كحول ، ويستعمل الأول في الصناعة كمذيب عضوي هام ، ويستعمل الثاني في الأدوية والمختبرات والأبحاث ، وصناعة العطور

ويمكن تخفيف الكحول بالماء حتى أدنى درجة التخفيف بحيث تصبح نسبة الماء الى الكحول ٣ اجزاء:جزء واحد حيث تتولد حرارة أثناء التخفيف.

بيّنة الكحول: Alcohol proof

هى عبارة عن مقياس لقوة الكحول: It is a measure of the strength of alcohol

ويمكن تعريفها: انها ضعف نسبة الكحول بالحجم.

مثال بينة Proof ١٩٠ تعنى ان نسبة الكحول بالحجم ٩٥٪، وهذه تستخدم فى صناعة الروائح والعطور، وكذلك فى المشروبات الكحولية

الكحول الاثيلى لا يُعد مادة سامة مثل الكحول المثيلى،ولكن تعاطى الكحول بكمية،كذلك وضعه على الجلد لعدة مرات يسبب تسمماً للجسم.

الكحول الممسوخ او المغيرة طبيعته:Denautred alcohol

تضاف الى الكحول مواد كيميائية تغير من لونه ورائحته وطعمه بحيث لا يصلح للتعاطى كمسكر او كمشروب، وهذا له استعمالات خاصة كمادة مشتعلة او فى الصناعة

استعمالات الكحول:

للكحول الاثيلى استخدامات كثيرة فهو يستخدم فى الطب والصيدلة، وصناعة العطور والمواد العطرية وفى صناعات اخرى، كما يستعمل فى مختبرات الابحاث كوقود،واكثر استعمالاته كمذيب هام لكثير من المواد الكيميائية

العضوية وغير العضوية وهو يعتبر ثانى مذيب عالمى Universal solvent بعد الماء، حيث يستخدم فى اذابة الزيوت الثابتة والزيوت الطيارة والراتنجات والبلاسم والصبغات ..الخ.

١) استعمالاته فى الطب والصيدلة:

يستخدم الكحول (الاثيلى) بتركيز حوالى ٧٠٪ مع الماء كمادة مطهرة Disinfectant وأهم استعمالاته التطهير الموضعي للجلد خاصة عند حقن الابر فهو يقضى على الميكروبات Germicidal وتأثيره فى ذلك ان الكحول المائى يمسخ بروتين البكتيريا ويثبط عملية تكوين الطاقة بها، كذلك يستخدم الكحول فى التعقيم Sterillization مثل تعقيم الآلات الجراحية، وأجهزة قياس درجات الحرارة Thermometers الخ.

و يستخدم فى تحضير الادوية كمذيب لكثير من المواد حيث يدخل فى بعض تركيب الامزجة Mixtures والنقيعات Infusions والصبغات Tinctures والخلاصات Extracts وغيرها.

كما يستخدم كمادة أولية لتحضير مواد طبية كالأثير Ether والذى يستخدم كمادة مخدرة والاسيتالدهيد Acetoldehyde والذى يستخدم كمادة حافظة.

٢) استعمالاته فى صناعة العطور والمواد العطرية:

يستخدم فى تحضير جميع أنواع العطور مثل: الكولونيا Eau de Colognes وماء الطيب Perfumes وماء الطيب المركز او المقوى Essences ...الخ، كما ويدخل فى تركيب المواد العطرية مثل الصابون العطري، والمواد الاخرى التى تستخدم فى الزينة.

٣) استعمالاته الاخرى:

يستخدم فى صناعة الورنيشات Varnishes والصبغات Stains والبلاستيك Plastics وغيرها.

كايستخدم كوقود للاحتراق الداخلي As a fuel for internal Combustion للماكينات والصواريخ Engines and Rockets ويستخدم كمادة مضادة للتجمد Antifreeze، ولتحضير العديد من المركبات الكيميائية الهامة مثل الاحماض العضوية والالدهيدات بواسطة الاكسدة.

ان هناك ابحاثا تجرى فى كلية الصيدلة بجامعة الرياض تهدف الى استبدال الكحول ـ إن امكن ـ في المستحضرات الصيدلية بمواد أخرى تؤدي عمله مع المحافظة على الفعالية الدوائية لتلك المستحضرات وثباتها. وهذا ما يعرف بتحضير أدوية خالية من الكحول ونرجو ان تثمر هذه الابحاث.

والله الموفق لما فيه الخير

المراجع العلمية:

1. «Alcohols», edited by Monick, Academic Press, New York (1978).

2. Principles of Medicinal Chemistry, edited by W. O. Foye, Lea and Febiger, Pheladephia, U.S.A. (1976).

3. Schmidt, Organic Chemistry, edited by N. Campbel, Oliver and Boyd, London. (1955).